

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平1-200628

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 01 L 21/302識別記号  
21/304府内整理番号  
C-8223-5F  
H-8223-5F  
F-8223-5F  
L-8831-5F

⑭ 公開 平成1年(1989)8月11日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全9頁)

## ⑮ 発明の名称 ドライエッティング方法

⑯ 特願 昭63-25155

⑯ 出願 昭63(1988)2月5日

⑰ 発明者 早坂 伸夫 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

⑰ 発明者 岡野 晴雄 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

⑰ 出願人 株式会社 東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑰ 代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

ドライエッティング方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 表面に有機化合物膜が形成された被処理基体を反応容器内に配置し、該容器内に所定の反応性ガスを導入して有機化合物膜を除去するドライエッティング方法において、前記被処理基体を前記有機化合物膜の炭化反応が生じない温度に冷却すると共に、前記容器内に導入するガスとして、少なくともハロゲン元素を含む反応性ガス、又は少なくともハロゲン元素を含む反応性ガスと他のガスとの混合ガスを用いたことを特徴とするドライエッティング方法。

(2) 前記ハロゲン元素を含む反応性ガスは、 $CF_4$ 、 $C_2F_6$ 、 $C_3F_8$ 、 $F_2$ 、 $NF_3$ 、 $XeF_2$ 、 $F_2$ 、 $Cl$ 、 $FCl_3$ 、 $ClF_3$ 、 $SF_6$ 、 $SiF_4$ のいずれか、若しくはこれらの混合ガス、又はこれらのガスと他のガスとの混合ガスを、前記容器内でガスの放電を行うことにより励起し、生成された反応性ガスであることを特徴とする請求項1記載のドライエッティング方法。

又は荷電ビームで励起し、そこで反応性ガスを生成させたものであり、容器内に導入されることを特徴とする請求項1記載のドライエッティング方法。

(3) 前記ハロゲン元素を含むガスは、 $CF_4$ 、 $C_2F_6$ 、 $C_3F_8$ 、 $F_2$ 、 $NF_3$ 、 $XeF_2$ 、 $F_2$ 、 $Cl$ 、 $FCl_3$ 、 $ClF_3$ 、 $SF_6$ 、 $SiF_4$ のいずれか、若しくはこれらの混合ガス、又はこれらのガスと他のガスとの混合ガスを、前記容器内でガスの放電を行うことにより励起し、生成された反応性ガスであることを特徴とする請求項1記載のドライエッティング方法。

(4) 表面に有機化合物膜が形成された被処理基体を反応容器内に配置し、被処理基体を有機化合物膜の炭化反応が生じない温度に冷却し、前記容器内に弗羅を含むガスを該容器とは別の領域で励起して生成したFの活性種と該ガス若しくは水蒸との混合ガスを導入し、前記有機化合物膜を灰化して該有機膜を除去することを特徴とするドライエッティング方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【発明の目的】

## (産業上の利用分野)

本発明は、半導体素子の製造プロセスのうち、特に表面洗浄やフォトレジストの除去等に用いられるドライエッティング方法に関する。

## (従来の技術)

半導体素子の製造プロセス等における微細加工技術、又その他の分野の加工技術（例えば、プリント基板加工、コンパクトディスク、レーザディスクの加工プロセス等）において、感光性フォトレジスト等の有機化合物膜の有機レジストを用いたフォトエッティングプロセス（Photo Etching Process; PEP）は重要、且つ必須のプロセスである。この有機レジストは、これをマスクとして下地の処理（エッティング、イオン打込み等）が終った段階で取除かれる。その方法としては、 $H_2SO_4$  と  $H_2O_2$  の混合溶液或いはこれに  $H_2O$  を加えた溶液等に代表される溶液中で除去する方法か、酸素 ( $O_2$ ) ガスの放電中でのド

ライアッティング（灰化）で除去する方法が、現在主に用いられている。

ところが、前者の溶液を用いたプロセスでは、溶液の管理及び作業の安全性等の点が問題である。特に、液体を用いたプロセスを嫌う半導体素子の製造プロセス等には不向きである。また、半導体素子製造プロセス等で用いられる電極材料のアルミニウム (Al) 金属等のバターニングに有機化合物膜のフォトレジストを用いた場合、 $H_2SO_4$  と  $H_2O_2$  の混合溶液中では、金属が腐食されてしまう等、用途が限られてしまうという問題がある。

また、後者のドライアッティング方法は、バレル型又は平行平板型等の放電を発生せしめる反応容器中に有機化合物膜の形成された試料を配置し、例えば  $O_2$  ガス又は  $O_2$  ガスと F 系ガスの混合ガスを放電させ、有機化合物膜を剥離する方法である。この方法によれば、前述の溶液を用いる方法に比べ、簡単且つ下地材料が金属等でもよく下地の材料を制限する必要がない。しかしながらこの

ドライアッティング方法は、実用的な所定の除去速度を得るために必要な放電中に試料配置することから、試料の表面にダメージ或いはレジストの残渣を生じる問題がある。

$O_2$  プラズマによるフォトエッティングプロセスの具体的な例を第7図の概略図を用いて説明する。第7図は、例えばシリコン等の基板にMOS型デバイスのゲート電極を形成する工程を示した断面斜視図である。

まず、第7図(a)に示すように、半導体基板70上にゲート酸化膜71を介してゲート電極となる多結晶シリコン膜72を形成した後、堿(P)等のイオン注入により堿添加多結晶シリコン膜72を形成する。続いて、有機化合物膜であるレジスト73を全面に塗布する。その後、第7図(b)に示すように、ゲート電極となる多結晶シリコン膜72の所望の部分上にレジスト73aが残るようバーン露出を行ない現像する。

次いで、第7図(c)に示すように、レジスト73aをマスクとして、反応性イオンエッティング

(RIE) 法等によりゲート電極72aを残して、その他の多結晶シリコン膜72を除去する。その後、前述した  $O_2$  プラズマを使用してレジスト73aを除去するが、この際、第7図(d)に示す如く、ゲート電極72aの表面或いはゲート酸化膜71に残渣74が残る。更に、プラズマ中の荷電粒子等の入射により  $SiO_2$  又はその下地に直射損傷が誘起される。このような工程を経てMOS型デバイスを形成しても後のプロセスで残渣が悪影響を及ぼしたり、酸化膜の絶縁耐圧が低下するなど半導体素子の特性への悪影響が生じるという問題がある。

このような試料表面へのダメージ又は残渣の問題は、バレル型と平行平板型いずれのアッティング装置を用いた場合にも起こり、後者の場合、放電中の荷電粒子の試料表面への入射が多く、ダメージの発生は前者より顕著である。また、 $O_2$  プラズマドライアッティングによるフォトエッティングプロセスでは、第7図において述べたように、試料を RIE 法でエッティングする場合のように放電に

晒された有機レジストか、イオン打ち込みのマスクとして用いイオン衝撃に晒された有機レジストを除去する場合、これらのプロセス工程を経ない場合に比較して、除去し難く残渣が残り易いという問題がある。

有機化合物膜の残渣を完全に除去するためには、約1時間以上の長時間O<sub>2</sub>アッシングを行わなければならず、このように長時間のアッシングを行った場合、今度は試料へのダメージが増加してしまうという問題が生じる。また、有機化合物膜を除去するための処理に時間がかかるのは製造プロセスとしては不利である。有機化合物を高速に除去するために試料の温度を100℃以上に上昇させる方法も行われるが、残渣の発生は高溫ほど発生し易いことがある。さらに、場合によっては、長時間のアッシング処理でも除去できない残渣もある。

このような問題点を解決する方法として、F系ガスを用いるダウンフロー型のレジストアッシング方法、又は、F系活性種とH<sub>2</sub>O、H<sub>2</sub>等を用

があり、この時間を短くすることは工業上極めて有効である。

本発明は上記事情を考慮してなされたもので、その目的とするところは、有機化合物膜を高速に、且つ残渣を生じなく除去することができ、レジストの除去や表面処理等に適したドライエッチング方法を提供することにある。

#### 【発明の構成】

#### （課題を解決するための手段）

本発明の骨子は、弗素系のガスを用いて有機化合物膜を除去する際に、被処理基体を冷却することにある。

即ち本発明は、表面にレジスト等の有機化合物膜が形成された被処理基体を反応容器内に配置し、該容器内に所定のガスを導入して有機化合物膜を除去するドライエッチング方法において、前記被処理基体を前記有機化合物膜の炭化反応が生じない温度に冷却すると共に、前記容器内に導入するガスとして、少なくともハロゲン元素を含むガス（例えばN<sub>2</sub>F<sub>4</sub>、CF<sub>4</sub>）又は少なくともハ

いるアッシング方法が報告されている。これらの方法はダメージ、残渣の点でO<sub>2</sub>アッシングより有利であるが、下地に、処理中又は処理後のプロセスで腐蝕を発生させること等が問題となる。更に、これらの方法では残渣の除去はできるものの、残渣の除去にはやはり時間がかかる。即ち、除去しようとするレジストの大部分は短時間に除去できるが、僅かに残った残渣の除去のためにその処理時間の大半を使わなければならない。

#### （発明が解決しようとする課題）

このように従来、レジスト等の有機化合物膜を除去する際に溶波を用いると、溶波管理が難しく、安全性の確保も困難であり、また下地の材料が限定されるという問題がある。さらに、ドライO<sub>2</sub>アッシングによる方法では、試料へのダメージが発生し、あるプロセスを経たものは残渣等が生じて除去し難く、その場合処理時間が長くかかる等の問題がある。また、F系のガスを用いるダウンフロー型の方法においても、処理時間の大半が残渣を除去するために用いられること

ロゲン元素を含むガスと他のガス（例えばO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O）との混合ガスを用いるようにした方法である。

#### （作用）

はじめに、有機化合物膜の除去における残渣の発生について、フォトレジストの炭化方法を例に取り説明する。

O系の活性種（オラジカル、オゾン等）によるフォトレジストを除去する方法において、活性種とレジストの反応は、温度が100℃以上程度に高くなないと実用的な速さでは進まない。従って、O系の活性種のみを用いるレジストアッシング法では、プラズマ中に試料を置き、プラズマから熱或いはそれに代えるエネルギーを受けないとアッシングは行えない。また、プラズマを用いない場合には、試料を加熱する等の方法を用いる。ところで、このレジストの加熱はレジストの材質に熱変化をもたらし、レジスト内部を炭化させてしまう。この炭化した構造のレジストはO系の活性種では除去でき難く、残渣となってしまう。このよ

うに、アッシング時の残渣の原因としては、レジストの加热による炭化現象が大きな要因となる。即ち、O系の活性種を用いるアッシングでは、本質的に残渣に対して不利である。

一方、F系の活性種（例えば、Fラジカル）とO系の活性種を混合して用いた場合には、O系の活性種を用いる場合に比較し、レジストのアッシング速度も速いし、また残渣の発生も軽減される。これは、F系の活性種（例えば、Fラジカル）がレジストアッシングを効率的に進めると共に、残渣の除去にも役立っているからである。即ち、Oラジカル等四気でFラジカルがレジストとまず反応することにより、Oラジカルとレジストの反応を促進する効果があること等である。また、Oラジカルアッシングで発生させた残渣をFラジカルに晒すと残渣が除去できるという事実からも、Fの効果が明らかである。

ところが、この系においても一旦レジストの炭化反応が進むと、その反応熱により、レジストの温度は上昇する。第5図に、レジスト炭化処理時

ためである。

ここで、残渣の発生について見てみると、被処理基体温度をコントロールせず、反応熱による温度上昇をさせたままレジストを炭化した場合と、室温以下にコントロールして炭化した場合では、残渣のなくなる炭化時間が約半分に減少する。即ち、被処理基体の温度を下げて炭化の反応熱を奪いながら炭化することにより残渣の発生を極めて効果的に抑制することができる。このことは、前述したCF<sub>4</sub>+O<sub>2</sub>ガスを用いる方法でも、他のF系ガスを用いる方法でも同様の効果があることが確認されている。

従って本発明によれば、弗羅系ガスによるレジストの炭化処理に加え、基板冷却を行うことにより、レジストの炭化反応を抑制することができ、残渣の発生なしに短時間でレジストを除去することが可能となる。

#### （実施例）

以下、本発明の詳細を図示の実施例によって説明する。

間にに対するレジスト温度の上昇の変化を示す。なお、このレジスト炭化は、CF<sub>4</sub>+O<sub>2</sub>ガスのマイクロ波放電により生成した活性種を、被処理基体を収容した容器内に供給して行った。第5図から、レジスト炭化が進み始めると、レジスト温度は150℃以上にも上昇することが判る。このようにレジスト温度が上昇することにより、（O系の炭化方法において）前述したように残渣形成の要因（レジストの炭化）をつくることになる。

しかし、F系の活性種を用いるアッシングでは、レジストの温度上昇は炭化の本質ではなく、低温においても炭化は行える。例えば、NF<sub>3</sub>のマイクロ波放電により生成したFラジカルとH<sub>2</sub>Oを別々に被処理基体に供給する炭化方法において、被処理基体温度とレジストのアッシング速度の関係を測定した結果を第6図に示す。基板温度を室温以下に下げてもレジストの炭化速度は実用的な値を保っていることが明らかである。なお、-40℃以下で炭化速度が急激に0になるのは、H<sub>2</sub>Oの露点に関係し、水が被処理基体表面に結露する

第1図は本発明の第1の実施例方法に使用したドライエッチング装置を示す概略構成図である。図中1-1はチャンバ（反応容器）であり、チャンバ1内には被処理体2が収容されている。チャンバ1にはフッ素（F）等のハロゲン元素を含む活性種を供給するための第1のパイプ4が接続されている。前記活性種のチャンバ1内への供給は、前記パイプ4の他端7からフッ素等のハロゲン元素を含むガスを導入し、マイクロ波電源5と接続され、パイプ4に接続された放電管6を介して行われる。また、チャンバ1内は、排気口3から真空排気されるようになっている。

また、チャンバ1には、水蒸気体、水素ガス成いは水素元素を含む化合物ガスを導入する第2のパイプ8が設けられている。このパイプ8は流量コントロール用のバルブ1-1を介して、水（H<sub>2</sub>O）を溜めたベッセル9と接続されており、ベッセル9にはパイプ10が接続されている。水蒸気体を導入する場合、水（H<sub>2</sub>O）を溜めたベッセル9の水にパイプ10からキャリアガスを導

入り、水中をバーリングして水素と水素ガスをチャンバ1内に送るようになっている。H<sub>2</sub>O等の蒸気圧の低いガスを導入する場合には特にキャリアガスを用いて導入するのが効果的である。また、水素ガス成いは水素元素を含むガスを導入する場合には、ベッセル9を介さずに、直接ガスを導入するようにしてもよい。

12は、前記被処理基体2を装置するための試料台である。13は、試料台を冷却するための冷媒を送り込むパイプである。冷媒としては、例えば水、エチレンギリコール、オイル等の液体、或いはガスを用いても良い。このように試料台12の温度は冷却され、これにより被処理基体2も冷却されるものとなっている。

次に、半導体基板上に形成された有機化合物膜としてのフォトレジストを除去する方法について説明する。ここでは、ハロゲン元素であるF(フッ素)を含むガスとして、NF<sub>3</sub>ガスを用い、キャリアガスは用いず、H<sub>2</sub>Oを直接導入する。

第2図は、第1図に示した装置のチャンバ1内

としてA1(或いはA1化合物)をレジスト(OPPR-800、東京応化製)をマスクとしてRIEした後のレジストの剥離に応用した。基板冷却を行わない場合、反応ガスを導入しレジストの炭化が開始され始めて約1分間でレジスト温度は100℃以上に上昇する。約1分間の処理で大半のレジストは除去されるが、A1のラインパターンの中央部に前記第7図中74に示すような残渣が残る。この残渣を完全に除去するためには5分以上の処理時間が必要となる。

これに対し、本実施例法において、試料台12を冷却して被処理基体2の温度を0℃に保ち、反応性ガスを流してレジストアッティングを行うと、約3分間の処理時間で、残渣が全くないアッティングを行えることが確認された。このように、試料温度を冷却することにより、処理時間を約半分にすることができる。

かくして本実施例方法によれば、A1等からなるゲート電極の上にマスクとして形成した有機物レジストを、NF<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>Oを用いたアッティング

に収容する被処理基体2のエッティングプロセスを示す斜視断面図である。ここで用いる被処理基体は、第2図(a)に示すようにMOSICの製造工程において、半導体基板21上にゲート絶縁膜22を介して形成されたゲート電極23を、このゲート電極23上に形成された有機化合物膜であるフォトレジスト24をマスクとしてRIEによりエッティングして形成したものである。

第2図(a)に示す被処理基体を前記第1図に示す装置のチャンバ1内に収容し、NF<sub>3</sub>ガスを第1のパイプ4から供給し、放電管6でこのガスを励起し、これにより生成される弗素(F)ラジカルをチャンバ1内に導入するようとする。チャンバ1内には、別に設けられた第2のパイプ8により、ベッセル9内のH<sub>2</sub>Oが直接ガスとして供給される。ここで、NF<sub>3</sub>及びH<sub>2</sub>Oの分圧は、それぞれ0.1Torrで一定としたが、NF<sub>3</sub>ガスやH<sub>2</sub>Oの分圧は、所要のエッティング速度と選択比が得られる範囲で適宜変更することができる。

上記の条件で、本実施例方法を実際に電極材料

により除去するようにしているので、基板温度を上げることなくレジストを高速で除去することができる。さらに、アッティングによる基板の温度上界を抑えているので、レジストの炭化を抑制することができ、残渣の発生をなくすことができ、これによりレジスト除去に要する時間をより短縮することができる。また、ドライO<sub>2</sub>アッティングとは異なり、ダメージの影響も極めて少ない。

なお、本実施例方法では、H<sub>2</sub>Oの導入のキャリアガスを用いなかったが、キャリアガスを用いる方法においても同様のことが言える。例えば、キャリアガスとしてH<sub>2</sub>ガスを用いる方法がある。その他にも、Ar、N<sub>2</sub>等のキャリアガスを用いてもかまわないし、また水蒸気とH<sub>2</sub>の代わりに水蒸気のみかCH<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>、O<sub>2</sub>等のアルコールか、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>等のハイドロカーボンガス等の少なくとも水素元素を含むガスを用いても有機化合物膜の除去を残渣なく、且つ高速に行うことができる。また、弗素(F)等のハロゲン元素を含む活性種を生成するガスとしては、

CDE (Chemical Dry Etching) に用いられるものと同様のものでよく、例えば  $NF_3$  の他に、  $SF_6$ 、  $CF_4$ 、  $C_2F_6$ 、  $C_3F_8$ 、  $CF_4 + O_2$ 、  $C_2F_6 + O_2$ 、  $C_3F_8 + O_2$ 、  $XeF_4$ 、  $F_2$  等のフッ素元素を含むガスやフッ素以外のハロゲン元素を含むガスであればよい。

次に、本発明の第2の実施例方法について説明する。前述の実施例は  $F$  を含む活性種と  $H_2O$  等の  $H$  を含むガスを用いたものであったが、本発明は  $F$  を含むガスと  $O$  を含むガスとの混合のアッキング方法でも適用できる。第3図にこの方法を実施するための装置の概略構成を示す。基本的な構成は第1図と同じであり、同一の符号のものは同一の構成を示すものであり、その説明は省略する。

第3図の装置を用いガスとして  $CF_4 + O_2$  ガスを用いて、前述と同様の A1 パターン上のレジストを除去する方法について説明する。試料の構造は第2図(a)に示したものと同様であり、この場合 24 は RIE 時のレジストマスクであり (OPPR-800, 東京応化製) を用いている。さらに、

様の処理を行うと、約3分間の処理で残渣なくレジストアッキングできる。基板冷却により、  $SiO_2$ 、多結晶 Si のエッティング速度も遅くなるため、選択性の点でも改善され、それらへの処理中のエッティングダメージは減少する。この実施例では、  $F$  を含むガスとして  $CF_4$  を用いているが、この他に  $NF_3$ 、  $C_2F_6$ 、  $C_3F_8$ 、  $XeF_4$ 、  $SF_6$  等の  $F$  を含むガスであるならば何でもよく、冷却の効果は同様である。

次に、本発明の第3の実施例方法について説明する。前述の2つの実施例は、ダウンフロー型の装置を用いたものであったが、本発明の方法は試料をプラズマ中に設置するアッキング方法にも適用できる。第4図に、この実施例方法に使用した平行平板型のアッキング装置の概略構成を示す。61、62 は放電を生起させるための電極であり、試料 2 は下部の接地電極 62 上に置かれている。そして、この接地電極 62 は試料台 12 上に固定されて、冷却されるものとなっている。上部電極 61 は励起電極であり、例えば 18.56 MHz の高周

23 は A1、22 は下地の  $SiO_2$ 、21 は Si 基板である。  $CF_4$  を 10SCCM、 $O_2$  を 100SCCM の流量で混合し、圧力を 0.2Torr とし、マイクロ波放電させる。そこで生成した活性種を、容器 1 内に供給する。

ここで、試料台 12 の温度コントロールをしない場合、レジストは約1分間の処理で 150°C 以上にも温度が上がる。このような条件でレジストをアッキングした場合、レジストの大半を除くには1分間程度しか時間がかかるないが、A1 パターン上に残渣が残り、残渣は10分以上の処理においても除去できない。この場合、  $SiO_2$  のエッティング速度は極めて遅いが、長時間の処理では  $SiO_2$  も極かに除去されるため、薄い  $SiO_2$  の下地の場合問題となる。また、A1 の場合にはよいが、多結晶 Si パターン上のレジストをアッキングしようとした場合、多結晶 Si は  $SiO_2$  より速くエッティングされてしまうため、長時間の処理は行えない。

そこで、試料台 12 を 0°C 程度に冷却して、同

波電源 63 に接続されている。また、64 はガスの導入口である。

第4図の装置を用いて、前述と同様の試料についてのレジストアッキングを行った。ガスは  $O_2 + CF_4$  ( $O_2$  : 50SCCM,  $CF_4$  : 3SCCM) で圧力 0.5Torr として、高周波 (18.56MHz) 励起により (電力 500W) 放電を生成させる。試料台 12 の温度をコントロールしない場合には試料温度は 200°C 近くまで上昇し、レジストアッキング後に残渣が生じるが、温度を 0°C まで下げた場合には残渣なくアッキングが行える。

本装置では一般に  $O_2$  ガスをベースとして F 系のガスを添加することにより行われるが、F を含むガスの供給としては、F を含むガスのみでなく、例えば フッ素樹脂等の F を含む固体をプラズマ中に設置することにより、それから F を含むガスが放出され同様のアッキングが行える。この場合にも同様の冷却の効果がある。また、プラズマ中に試料を置く他の方法として、バレル型の装置を用いる方法があるが、この装置を用いても同様の効果

が得られる。

また、上述した第1、2、3の実施例では弗素を含むガスとしてNF<sub>3</sub>、やCF<sub>4</sub>を用いたが、第1の実施例で述べた他の弗素を含むガスを用いてもよいし、塩素を含むガスCl<sub>2</sub>、CCl<sub>4</sub>、SiCl<sub>4</sub>、PCl<sub>3</sub>、BCl<sub>3</sub>等やプロムを含むガスBr<sub>2</sub>、CBr<sub>4</sub>、CBrF<sub>3</sub>、更には要素を含むガスI<sub>2</sub>或いはCFCl<sub>3</sub>、CF<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>、CF<sub>3</sub>Cl等を用いてもよい。

#### 【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、弗素系のガスを用いて有機化合物膜を除去する際に、被処理基体を冷却することにより、被処理基体上に残渣を残すことなく、有機化合物膜を高速に除去することができる。従って、レジストや表面処理等に適用して絶大なる効果を發揮する。

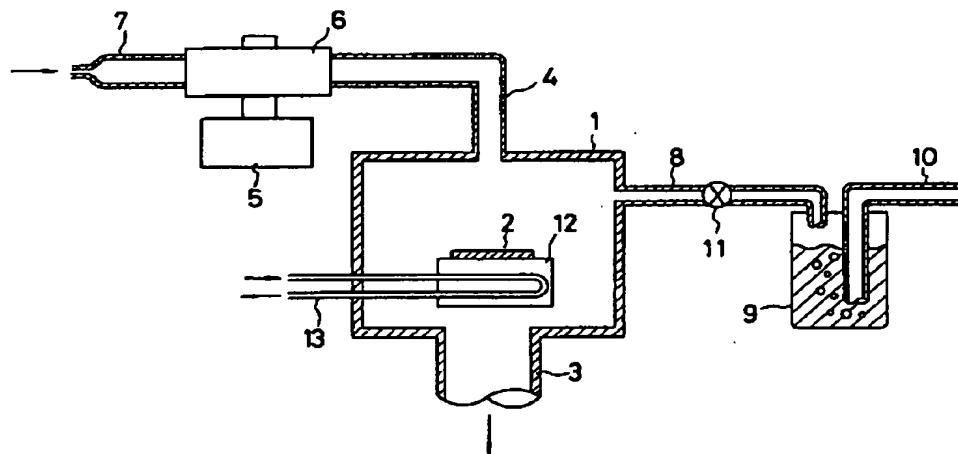
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例方法に使用したドライエッティング装置を示す概略構成図、第2図は同実施例方法によるレジストアッティング工程

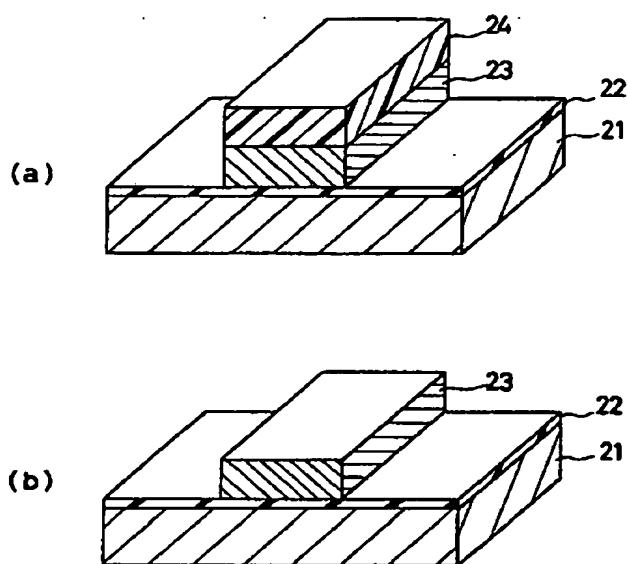
を示す斜視図、第3図は本発明の第2の実施例方法に使用した装置を示す概略構成図、第4図は本発明の第3の実施例方法に使用した装置を示す概略構成図、第5図及び第6図は本発明の作用を説明するためのもので第5図はアッティング時間とレジスト温度との関係を示す特性図、第6図は基板温度とエッティング速度との関係を示す特性図、第7図は従来方法の問題点を説明するための工程図である。

1…反応容器、2…試料、3…排気口、4…第1のパイプ、5…マイクロ波電源、6…放電管、8…第2のパイプ、9…ベッセル、12…試料台、13…冷却パイプ、21…Si基板、22…ゲート酸化膜、23…ゲート電極、24…フォトレジスト。

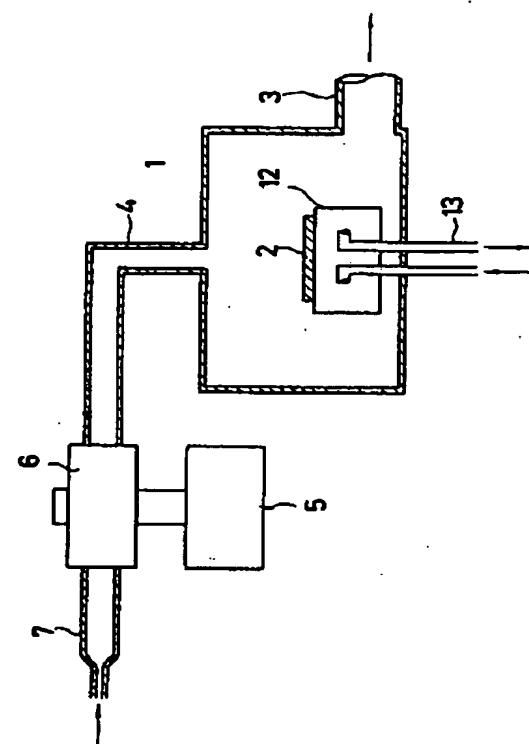
出願人代理人弁理士鈴江武彦



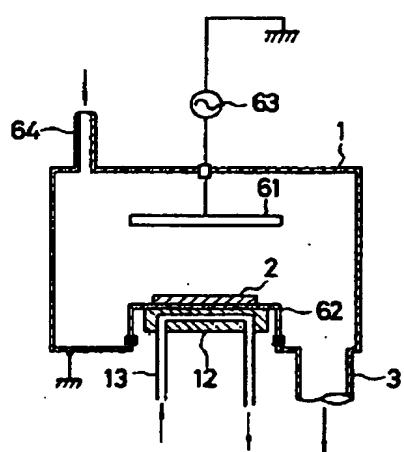
第1図



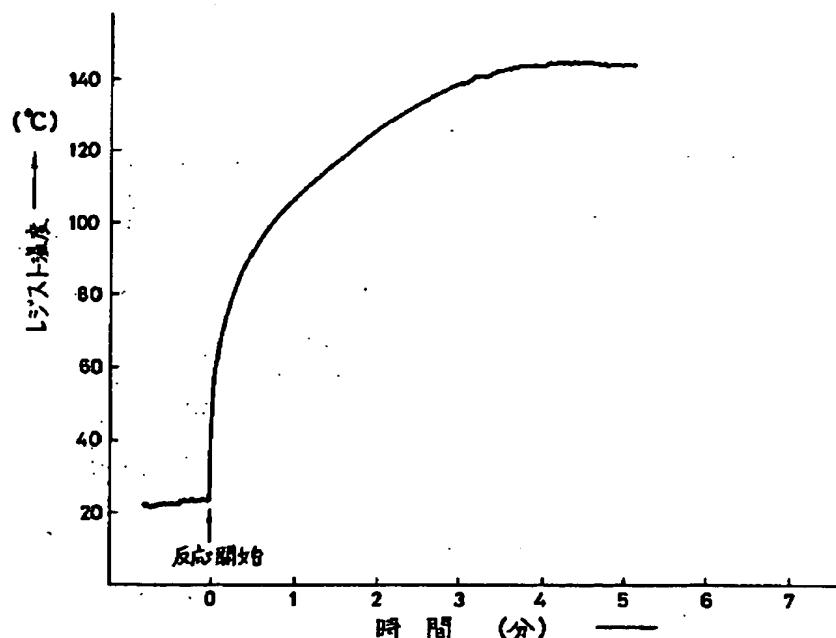
第 2 図



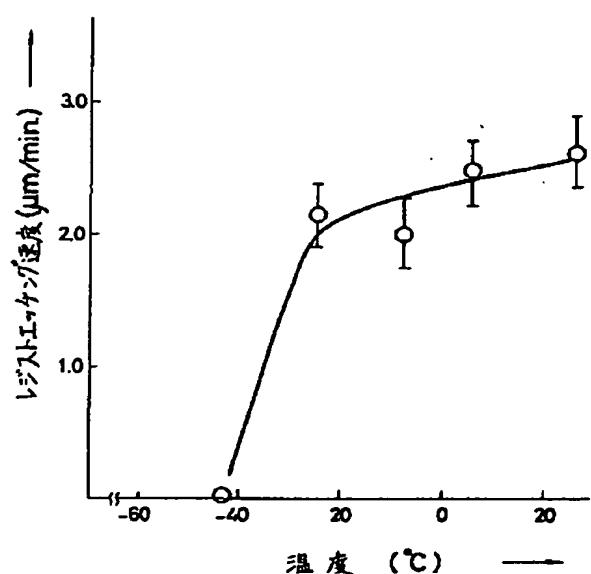
第 3 図



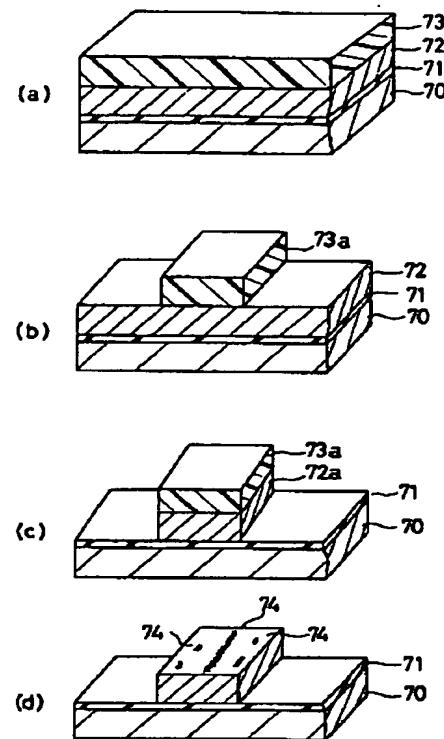
第 4 図



第 5 図



第6図



第7図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成8年(1996)7月12日

【公開番号】特開平1-200628

【公開日】平成1年(1989)8月11日

【年通号数】公開特許公報1-2007

【出願番号】特願昭63-25155

【国際特許分類第6版】

H01L 21/3065

21/027

21/304 341 D 8932-4M

【F1】

H01L 21/302 H 8719-4M

F 8719-4M

21/30 572 A 7352-4M

特許補正請求書

平成 年 月 日  
7. 2. - 2

特許庁長官 高島 章

## 1. 事件の表示

特願昭63-25155号

## 2. 発明の名称

ドライエッティング方法

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 株式会社 東芝

## 4. 代理人

東京都千代田区霞が関3丁目7番2号

鉢巣内外国特許事務所内

〒100 電話 03(3502)9181 (大代表)

(5847) 弁理士 鈴江 武

## 5. 自発補正

## 6. 補正の対象

明細書

## 7. 補正の内容

特許請求の範囲の記載を、誤記の通りに訂正する。

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 表面に有機化合物膜が形成された被処理基体を反応容器内に配置し、該容器内に所定の反応性ガスを導入して有機化合物膜を除去するドライエッティング方法において、前記被処理基体を前記有機化合物膜の炭化反応が生じない温度に冷却すると共に、前記容器内に導入するガスとして、少なくともハロゲン元素を含む反応性ガス、又は少なくともハロゲン元素を含む反応性ガスと他のガスとの混合ガスを用いたことを特徴とするドライエッティング方法。
- (2) 前記ハロゲン元素を含む反応性ガスは、CF<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>、C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>、F<sub>2</sub>、NF<sub>3</sub>、XeF<sub>2</sub>、F<sub>2</sub>Cl、FC1<sub>1</sub>、ClF<sub>3</sub>、SF<sub>6</sub>、SIF<sub>4</sub>のいずれか、若しくはこれらの混合ガス、又はこれらのガスと他のガスとの混合ガスを、前記容器内とは別の領域で熱、光、放電又は荷電ビームで励起し、そこで反応性ガスを生成させたものであり、容器内に導入されることを特徴とする請求項1記載のドライエッティング方法。
- (3) 前記ハロゲン元素を含む反応性ガスは、CF<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>、C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>、F<sub>2</sub>、NF<sub>3</sub>、XeF<sub>2</sub>、F<sub>2</sub>Cl、FC1<sub>1</sub>、ClF<sub>3</sub>、SF<sub>6</sub>、SIF<sub>4</sub>のいずれか、若しくはこれらの混合ガス、又はこれらのガスと他のガスとの混合ガスを、前記容器内にガスの放電を行うことにより励起し、生成された反応性ガスであることを特徴とする請求項1記載のドライエッティング方法。
- (4) 表面に有機化合物膜が形成された被処理基体を反応容器内に配置し、被処理基体を有機化合物膜の炭化反応が生じない温度に冷却し、前記容器内に非素を含むガスを該容器とは別の領域で励起して生成したFの活性種と酸素若しくは水素との混合ガスを導入し、前記有機化合物膜を灰化して該有機膜を除去することを特徴とするドライエッティング方法。

出願人代理人 弁理士 鈴江 武